

## CURSO DE CALENTAMIENTO DE AGUA CON ENERGIA SOLAR

Alfredo Esteves y José Luis Cortegoso  
LAHV-INCIHUSA-CRICYT  
C.C. 131 - 5500 Mendoza  
Fax: 061-287370  
E-mail: ntricyt@arcriba.edu.ar

Daniel Calbo  
Escuela EPET N°1  
O'Higgins 700 Santa Rosa-La Pampa  
Fax: 0954-22495

### RESUMEN

En este trabajo se presentan consideraciones acerca de un curso de calentamiento de agua con energía solar, dictado en la Escuela Técnica EPET N°1, de la Ciudad de Santa Rosa, Provincia de La Pampa.

El mismo estuvo dirigido a docentes de esa casa de estudios y el fin fue incorporar conocimientos sobre el aprovechamiento de energías renovables a la currícula. Se dictó en el mes de Diciembre de 1994 y asistieron 40 docentes.

### INTRODUCCION

Teniendo en cuenta la limitación que existe en la reserva de los recursos energéticos por un lado y el alto grado de contaminación que los mismos acarrearán, el uso de las energías renovables se vuelve una situación necesaria.

El grado de conocimiento existente acerca del tema en el ámbito universitario no es muy grande, menos aún en la escuela secundaria, hoy catalogada por la nueva ley de educación como polimodal.

El esfuerzo que representa el presente curso tiene por objeto dar conocimientos referentes al aprovechamiento de la energía solar, particularmente en el campo del calentamiento de agua. De este modo puede impartirse conocimientos a los alumnos de la escuela, los que se pretenden que sean nutridos con actividades experimentales.

### CONTENIDO

El curso constó de 7 capítulos cuyos puntos fundamentales fueron:

Capítulo 1: Historia del uso de energía solar para el calentamiento de agua. Situación energética y potencialidad del aprovechamiento de la energía solar para calentamiento de agua.

Con este capítulo se trata de mostrar la historia previa que arranca de 1880 y los alcances que se lograron en otros países. La situación actual argentina y cuál es la situación energética actual y futura en el país y el rol que le tocará a la energía solar en este contexto.

Capítulo 2: Radiación solar

Se explica todo lo referente al aspecto físico y geométrico y se concluye con la determinación de la radiación solar sobre planos inclinados utilizando software desarrollado en la UID. Se trata de dar el conocimiento necesario para una evaluación completa del recurso solar e incentivando el uso de PC para el cálculo hora a hora.

Capítulo 3: Colectores solares

Este tema se desarrolló sobre tres partes fundamentales:

a) conceptos de transferencia de calor referidos al uso de energía solar; b) Partes constitutivas del colector: absorbedor o colector propiamente dicho, cubierta transparente, carcasa y aislantes térmicos; c) Rendimiento del colector: calor útil, aumento del rendimiento: empleo de reflectores, disminución de pérdidas térmicas.

Este capítulo implica conocer a fondo las distintas técnicas, mediante las cuales, se pueden fabricar los colectores y cómo, aquéllas inciden en el rendimiento final del mismo. Finalmente se ejercita sobre cómo aumentar el rendimiento, dado ya el colector.

### Comunicación.

#### Capítulo 4: Partes constitutivas del sistema de Agua Caliente solar

Estructuras de soporte y anclaje. Tanques de acumulación: volumen, lugar de implantación. Aislación térmica necesaria. Cañerías: materiales y dimensionamiento. Intercambiadores. Tanques de expansión. Termómetros. Termostato diferencial.

#### Capítulo 5: Esquemas de instalación

Los distintos esquemas presentados fueron:

- Esquemas sin circulación de fluido
  - Esquemas con circulación de fluido: termosifón y forzado.
- Protecciones necesarias: contra heladas y contra la ebullición.

#### Capítulo 6: Calculo del sistema

Hoja de carga, necesidades. Datos climáticos. Determinación de la superficie útil. Calor auxiliar. Balance mensual y anual. Ejercicios de aplicación.

#### Capítulo 7: Consideraciones económicas

Inversión inicial. Costo operativo: consumo de combustible auxiliar- Mantenimiento. Costo total del sistema. Ahorro energético anual. Rentabilidad: TIR y VAN. Conveniencia de su implementación.

#### Capítulo 8: Ejercicio práctico de aprobación.

Los destinatarios del curso han sido profesores y personal de taller de la citada Escuela Técnica, de modo de iniciar a los docentes en el tema.

La Figura 1 muestra a todos los integrantes del curso y en la Figura 2 se puede apreciar el trabajo de uno de los grupos durante uno de los trabajos prácticos.

El mismo se realizó desde el 19 al 23 de Diciembre de 1994 y asistieron 40 docentes. Tuvo una duración de 30 hrs. cátedra.



Figura 1: personal que asistió al curso

El programa toma en cuenta la ejercitación en taller por parte de los alumnos. Esto daría una

complementación que resulta fundamental para completar los conocimientos adquiridos en teoría. Se pretende que se realicen trabajos de armado y fabricación de colectores de distinto tipo y tanques de acumulación, bases fundamentales de sistemas de distinta configuración: directa, indirecta y con o sin circulación de fluido.

Por otro lado, teniendo en cuenta las necesidades existentes en escuelas rurales aisladas, se ha realizado un convenio que tiene por objeto mejorar las condiciones existentes en esos edificios incorporando sistemas solares

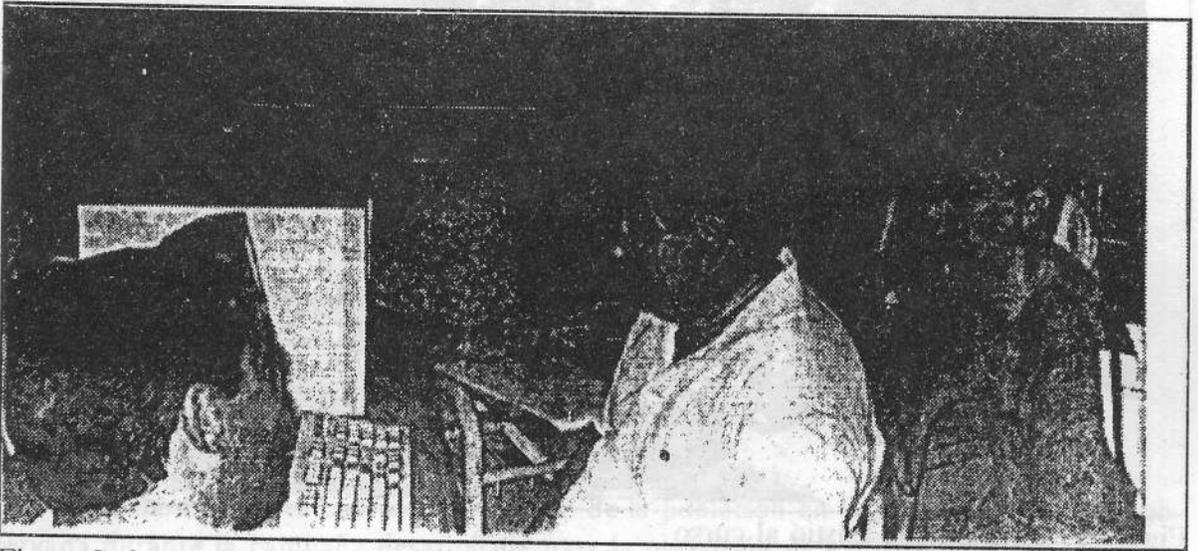


Figura 2: foto de uno de los grupos durante un trabajo práctico

realizados en el taller de la escuela, los mismos que sirven para que alumnos practiquen estas técnicas. En este sentido, se ha realizado ya, la primera experiencia en un sistema instalado en la Escuela La Humada, ubicada en la localidad del mismo nombre en el oeste de la provincia. Se trata de una instalación de 36 colectores solares y un tanque de acumulación de 4000 lts. Esta instalación estaba inutilizada a causa de las incrustaciones y las roturas de los colectores.

Como puede observarse existe un gran impacto a partir del dictado del curso, pero lo más importante es la transferencia de conocimientos en el aprovechamiento de la energía solar tendiente finalmente a una masificación del uso de este recurso tan necesario para el futuro de nuestro país.

## BIBLIOGRAFIA

- Duffie J. y Beckman W. (1991). "SOLAR ENERGY OF THERMAL PROCESSES". Ed. Wiley Interscience, NY.
- Kreider J y Kreith F. (1979). "SOLAR ENERGY HANDBOOK". Ed. Mc.Graw Hill, NY.
- European Community (1986). "SOLAR ENERGY IN AGRICULTURE AND INDUSTRY". Ed. D. Reidel, Bélgica.
- Cole R, Nield K., Rohde R., Wolosewicz R. (1980). "DESIGN AND INSTALLATION MANUAL FOR THERMAL ENERGY STORAGE". Ed. Argonne National Laboratory, USA.



Figura 1: personal que asistió al curso



Figura 2: foto de uno de los grupos durante un trabajo práctico